

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Unidirectional paging network expansion method**

Patent Number: DE19721127  
Publication date: 1997-12-18  
Inventor(s): BUNGARTZ THOMAS DIPL ING (DE); DRESSEL JAN DIPL ING (DE)  
Applicant(s): DEUTSCHE TELEKOM MOBIL (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19721127  
Application Number: DE19971021127 19970520  
Priority Number(s): DE19971021127 19970520; DE19961020080 19960520  
IPC Classification: H04Q7/12  
EC Classification: H04Q7/12, H04Q7/22S, H04Q7/32F  
Equivalents:

---

**Abstract**

The paging network expansion method uses connection of the unidirectional paging network to a mobile radio telephone network via an interface in the form of a direct data connection, for direct data exchange between the paging network and the radio telephone network. A paging signal is transmitted to a terminal in standard format via the paging network, with transmission of acknowledgement signals for the paging call and/or other signals and messages via signalling channels of the mobile radio telephone network and the direct data connection interface.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 21 127 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 Q 7/12**

⑳ Aktenzeichen: 197 21 127.5  
㉔ Anmeldetag: 20. 5. 97  
㉕ Offenlegungstag: 18. 12. 97

**DE 197 21 127 A 1**

⑥⑥ Innere Priorität:

196 20 080.6      20.05.96

⑦① Anmelder:

DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH,  
53227 Bonn, DE

⑦② Erfinder:

Bungartz, Thomas, Dipl.-Ing., 53121 Bonn, DE;  
Dressel, Jan, Dipl.-Ing., 53604 Bad Honnef, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Erweiterung eines unidirektionalen Funkrufnetzes zu einem quasi bidirektionalen Funkrufnetz und Einrichtung und Endgerät zur Durchführung des Verfahrens

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erweiterung eines unidirektionalen Funkrufnetzes zu einem quasi bidirektionalen Funkrufnetz. Dabei wird das Funkrufnetz über eine Schnittstelle in Form einer direkten Datenverbindung mit einem Telekommunikationsnetz verbunden, so daß ein direkter Datenaustausch zwischen dem Funkrufnetz und dem Telekommunikationsnetz möglich ist.

Die Aussendung von Funkrufen an ein Endgerät erfolgt in bekannter Weise über das Funkrufnetz, wogegen die Übermittlung von Quittierungssignalen für einen bestimmten Funkruf und/oder die Übermittlung anderer Signale und Mitteilungen vom Endgerät über Signalisierungskanäle des Telekommunikationsnetzes erfolgt, von welchem die übermittelten Signale über die direkte Datenverbindung an das Funkrufnetz weitergeleitet und dort verarbeitet werden.

**DE 197 21 127 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erweiterung eines unidirektionalen Funkrufnetzes zu einem quasi bidirektionalen Funkrufnetz, sowie eine Einrichtung und ein Endgerät zur Durchführung des Verfahrens.

- 5 Funkrufe werden in der Regel über ein klassisches Funkrufnetz (Pagingnetz), z. B. Cityruf, Scall, durchgeführt. Auch ein GSM-Mobilfunknetz bietet über den Short Message Service (SMS) eingeschränkt die Funktionen von Paging. Ein vollwertiger Pagingdienst, wie er im Funkruf in Bezug auf Funktionalität, Teilnehmerzahlen und Rufdurchsatz etc. möglich ist, kann durch die SMS-Infrastruktur aus technischen — und vor allem Kostengründen — nicht nachgebildet und realisiert werden. Es können in diesem Zusammenhang prinzipiell folgende
- 10 Merkmale zwischen Paging und dem GSM-SMS herausgestellt werden:

Funkruf:

Vorteile:

- Fast flächendeckende Versorgung
- 15 — Gute Versorgung innerhalb von Gebäuden
- Sehr kleine Empfangsgeräte
- Hohe Standby-Zeit (Batteriezeit)
- Kostengünstig

20 Nachteile:

- Keine Quittierungsfunktion für den Funkruf
- Hoher Airtimeverbrauch bei Übertragung von Text, insbesondere bei bundesweiter Erreichbarkeit.

25 SMS:

Vorteile:

- Fast flächendeckende Versorgung
- Quittierungsfunktion
- 30 — Zwischenspeicherung von Nachrichten
- Ortsbestimmung des Empfängers möglich (GSM Mobilitäts-Management)

Nachteile:

- 35 — Schlechtere Versorgung innerhalb von Gebäuden
- Geringe Standby-Zeit, hoher Stromverbrauch des Endgerätes.

Beim Funkruf handelt es sich durchweg um Einweg-Kommunikation, d. h. der Teilnehmer hat keine Möglichkeit, selbst eine Nachricht auszusenden. Bei der Funkrufaussendung weiß der Anrufende nicht, ob der Gerufene die Nachricht empfangen bzw. auch gelesen hat. Hier wäre eine Quittierungsfunktion von Vorteil, durch die der Gerufene den Empfang der Nachricht bestätigt. Um eine solche Quittierungsfunktion in herkömmlichen Pagingnetzen zu realisieren, wird eine Zweiweg-Kommunikation benötigt, mit der damit verbundenen Infrastruktur von Sende- und Empfangseinrichtungen. In die Funkrufempfänger müßte außerdem eine ausreichend leistungsstarke Sendeeinheit integriert werden.

45 Es sind bereits bidirektionale Funkrufnetze entwickelt worden (z. B. in den USA, genannt TANGO).

Diese sind jedoch aus den genannten Gründen nur durch sehr hohe Investitionen in die Infrastruktur des Funkrufnetzes realisierbar.

Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren vorzuschlagen, um bestehende Einweg-Funkrufnetze für einen quasi Zweiweg-Funkrufbetrieb tauglich zu machen, wobei das Verfahren mit geringem technischen und finanziellen Aufwand realisierbar sein soll.

50 Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine Einrichtung und ein Endgerät zur Durchführung des Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 19 bzw. 24.

Erfindungsgemäß werden ein Pagingnetz (Funkrufnetz) und ein Telekommunikationsnetz, vorzugsweise ein GSM-Mobilfunknetz, über einen gemeinsamen Zugang (Gateway) miteinander verbunden. Dadurch ist es möglich, unter Ausnutzung der bisherigen Vorteile des Pagings die fehlende Quittierungsfunktion von Funkrufen, welche normalerweise nur in Zweiweg-Pagingnetzen möglich sind, zu realisieren. Der Funkruf wird wie bisher im Pagingnetz ausgesendet. Die Quittierung erfolgt im GSM-Netz. Wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, daß lediglich bestehende Infrastrukturen ausgenutzt werden und keine zusätzlichen, kostspieligen Einrichtungen notwendig sind.

60 Weiterer Vorteil ist, daß durch die Mobilitäts-Management Funktion im GSM-Netz eine Ortsbestimmung des Empfängers möglich wird. Dies kann zur Funkrufzonenzuordnung des Empfängers und somit zur Airtimeeinsparung im Funkrufnetz herangezogen werden. Die benötigte Airtime eines Funkrufes ist mit ein Maß für die Übertragungskapazität und Auslastung eines Funknetzes. Notwendige Modifikationen sind prinzipiell vom Standard des Funkrufnetzes unabhängig. Das Verfahren ist demnach für beliebige Funkrufnetze einsetzbar.

65 Manche Funkrufsysteme (z. B. ERMES) übertragen einen Paging Area Code (Funkrufbereichscode) an den Funkrufempfänger, wodurch es dem Endgerät möglich ist, einen Wechsel des Funkrufbereiches zu erkennen. Bei einem Wechsel in einen neuen Funkrufbereich kann über GSM Short Message Service Mobile Originated im Funkrufnetz ein sogenanntes Paging Area Update durchgeführt werden.

Folgende Vorteile werden durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht:

- Direkte Quittierung von Funkrufen möglich;
- Erweiterte Quittierungsparameter möglich (z. B. Ja, Nein, ich rufe zurück ...);
- Durch Mobilitäts-Management im GSM erfolgt durch gezieltes Aussenden des Funkrufes eine Airtimeeinsparung im Funkrufbereich, bei bundesweiter Erreichbarkeit (evtl. internationaler Erreichbarkeit bei Benutzung von Roamingverbindungen);
- Durch Übertragung des Funkruf-Pagingbereiches zum Netz und Verwaltung des Pagingbereiches erfolgt durch gezieltes Aussenden des Funkrufes eine Airtimeeinsparung im Funkrufbereich, bei bundesweiter Erreichbarkeit (evtl. internationaler Erreichbarkeit bei Benutzung von Roamingverbindungen);
- Neue Dienstangebote mit neuen Anwendungen möglich;
- Bestehende Dienste im GSM- und Funkrufnetz werden nicht beeinträchtigt;
- Teilnehmer des GSM- oder Funkrufdienstes haben die Möglichkeit, die Dienste des anderen Netzes ebenfalls zu nutzen;
- Unabhängigkeit vom verwendeten Funkrufnetz-Standard — somit auch für zukünftige Netze nutzbar;
- Keine neue Netzstruktur notwendig;
- Kein neuer Netzstandard notwendig;
- Nachträgliches Implementieren in bestehende Netzinfrastruktur ist jederzeit möglich;
- Minimaler Investitionsaufwand.

Die Kopplung eines GSM-Netzes mit einem Funkrufnetz kann erfindungsgemäß durch verschiedene Konzepte technisch realisiert werden. Dabei soll der in GSM implementierte Mobile Originated Short Message Service (zur Quittierung) und die Mobilitäts-Management Funktion (zur Ortsbestimmung) nutzbar sein.

Das erste Konzept sieht die Anbindung des GSM-Netzes an das Funkrufnetz durch ein Gateway vor, das mit einem Short Message Service Center (SMSC) realisiert werden kann. Eine Integration der Funktionalität in ein bestehendes SMSC ist möglich. Eine Modifikation eines SMSC gemäß den Anforderungen und die Verwendung als eigenständiger Netzknoten ausschließlich für den erfindungsgemäßen Anwendungszweck ist ebenso möglich. Das Short Message Service Center z. B. des D1-Mobilfunknetzes ist bereits für die Einrichtung der notwendigen Gatewayfunktionen vorbereitet.

Ein zweites Konzept sieht den Einsatz eines speziellen Gateway-Rechners vor, durch welches die beiden Netze ohne Modifikationen miteinander verbunden werden können.

Bei allen Konzepten werden zwei wesentliche Funktionen des GSM Standards verwendet:

- Mobilitäts-Management für die Lokalisierung des Endgerätes und damit zur Ermittlung der entsprechenden Funkrufzone.
- Mobile Originated Short Message Service zur Quittierung des Funkrufes.

Die vorgeschlagenen Konzepte weisen dabei folgende besondere Eigenschaften auf:

- Es wird eine Quittierung von Funkrufen und eine Ortsbestimmung des Empfängers ermöglicht, wobei für diese Funktionen kein Nutzkanal (d. h. Kanal zur Übertragung von Sprache, Daten usw.) des GSM-Netzes belegt wird. Der gesamte notwendige Informationsaustausch zwischen Endgerät und Short Message Service Center (SMSC) geschieht über Signalisierungskanäle des GSM-Netzes.
- Es werden an der SS #7-Schnittstelle zum GSM-Netz Standard GSM Protokolle ohne Modifikation verwendet. Die entsprechende Anbindung zum SS #7-Netz erfolgt durch ein Gateway. Die benötigten MAP-Signalisierungsprozeduren sind in jedem GSM-Netz implementiert.
- Die Quittierungsfunktion wird in erster Linie dazu verwendet, um dem System anzuzeigen, daß ein Funkruf erfolgreich übertragen und vom Teilnehmer empfangen worden ist, und somit keine erneute Funkrufaussendung notwendig ist.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Teilnehmer auch Nutzinformation (vordefinierte und freidefinierte Antworten auf den Funkruf) mit der Quittierung in einer Short Message versenden kann.

- Wird das Funkrufsystem ERMES benutzt, so überträgt dieses den Funkrufbereichscode (Paging Area Code), wodurch es dem Endgerät möglich ist, einen Wechsel des ERMES Pagingbereiches zu erkennen. Bei einem Wechsel in einen neuen ERMES-Pagingbereich kann über die GSM-Funktion Short Message Service Mobile Originated ein sogenanntes ERMES Paging Area Update durchgeführt werden.
- Die durch das GSM Mobilitäts-Management vorliegende Ortsinformation kann alternativ zur Bestimmung des Aufenthaltsbereiches des Endgerätes genutzt werden.
- Zur Realisierung der Quittierung wird auf Mobilfunkseite der GSM Short Message Service benötigt. Es werden keine Sprachinformationen übertragen.
- Der normale Betriebszustand des Endgerätes wird aus Energiespargründen ein ständig eingeschalteter Funkrufempfänger und ein (automatisch) nur für die GSM Location Updates oder ERMES Paging Area Updates und Quittierung eingeschaltetes Mobilfunkteil sein. Der Vorteil ist eine sehr hohe Standby-Zeit des Endgerätes durch geringen Energieverbrauch des Mobilfunkteiles.

Die Location Update Prozedur im GSM-Netz (zur Speicherung des Aufenthaltsbereiches des GSM-Endgerätes in GSM-Datenbanken) kann dabei — aus Energiespargründen — über einen Timer gesteuert zyklisch

durchgeführt werden (automatisches Einschalten der Mobilfunkkomponente und Durchführung eines Location Updates).

Ist der Mobilfunkteil über längere Zeit ausgeschaltet oder besteht kein Funkkontakt, so kann kein Location Update durchgeführt werden. Das Endgerät befindet sich möglicherweise schon in einem anderen Bereich als die zuletzt ermittelte Funkrufzone. Wird nun eine Funkruf ausgesendet und nicht innerhalb eines vordefinierten Zeitraums quittiert, dann gibt es folgende Möglichkeiten:

- Prinzipiell wird jeder nicht quittierte Funkruf nochmals ausgesendet.
- Die Funkrufe werden in einem durch einen Zeitfaktor bestimmten, sich ständig vergrößernden Radius um die zuletzt ermittelte Funkrufzone bis hin zu bundesweit ausgesendet.
- Der Funkruf wird ein zweites mal z. B. bundesweit ausgesendet, der beim Empfang automatisch eine Location Update Prozedur zur Funkruf Zonenzuordnung auslöst.
- Der Funkruf wird in der standardmäßig vorgegebenen Rufzone des Funkrufdienstes ausgesendet

Um die Funktionalität der sich aus Kopplung der Netze ergebenden Möglichkeiten voll nutzen zu können, sind entsprechende Endgeräte notwendig. Dabei sind verschiedenen Endgerätekonfigurationen denkbar.

Die "Economy" Konfiguration ist für vorhandene Mobilfunkteilnehmer geeignet, bzw. für jene, die ohne die Verwendung neuer Endgeräte die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens nutzen möchten. Es kommt jeweils ein getrenntes GSM-Endgerät und ein Pager-Endgerät zum Einsatz. Wird vom Pager eine Nachricht empfangen, so kann diese direkt über das GSM-Gerät quittiert werden. Zur Übertragung der Quittierungssignale kann auch das Mehrfrequenz-Wahlverfahren (MFV) genutzt werden. Es ist somit auch möglich, die Quittierung über jedes MFV-fähigen Telefon durchzuführen. Im GSM-Netz ist es bei Mobile Originated Short Message fähigen GSM-Endgeräten auch möglich, manuell über den Short Message Service eine Quittierung des Funkrufes durchzuführen.

#### "Expert"-Endgerät

Dieses System stellt ein eigenständiges Endgerät dar. Dieses Endgerät beinhaltet einen Pager (am besten einen Text-Pager) sowie ein Mobilfunkteil, welches ausschließlich eine SMS-Funktionsfähigkeit besitzt. Beide Komponenten sind intern über eine Schnittstelle (z. B. RS232) gekoppelt. Zum Betrieb des Gerätes wird eine normale SIM-Karte mit SMS Berechtigung benötigt. Sinnvoll ist eine nur für diesen Zweck ausgelegte SIM-Karte. Bei Empfang einer Nachricht über den Pager ist in eine direkte Quittierung der Nachricht mit diesem Endgerät möglich. Die einzelnen Möglichkeiten der Quittierung und Ortsbestimmung des Teilnehmers werden später näher erläutert. Damit das Mobilitäts-Management des GSM-Netzes in vollem Umfang genutzt werden kann, sollte die Mobilfunkkomponente keine IMSI Detach Message versenden. Eine Ausführung als PCMCIA Variante für Laptops/Palmtops ist ebenfalls denkbar. Übergangsweise können normale Text-Pager mit Schnittstelle genutzt werden. Diese können z. B. in einem speziellen Adapter, in dem der Mobilfunkteil implementiert ist, angekoppelt werden.

#### "Vision" -Endgerät

Dieses System stellt ein eigenständiges Endgerät dar und beinhaltet einen Pager, unter Ausnutzung der Paging-Infrastruktur, sowie ein voll "sprechfähiges" Mobilfunktelefon. Zum Betrieb des Gerätes wird eine normale SIM-Karte benötigt. Der Pager kann über den integrierten Funkrufempfänger (z. B. Cityruf oder künftig über ERMES) über die Paging-Infrastruktur gerufen werden und über die GSM-Infrastruktur quittieren.

Beide Geräte sind intern über eine gemeinsame Schnittstelle gekoppelt. Eine direkte Quittierung der Nachricht ist mit diesem Endgerät möglich. Die einzelnen Möglichkeiten der Quittierung und Ortsbestimmung des Teilnehmers wurden bereits erläutert. Damit das Mobilitäts-Management des GSM-Netzes in vollem Umfang genutzt werden kann, kann vorgesehen werden, daß die Mobilfunkkomponente keine IMSI Detach Message versendet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Neuerung hervor. Dabei zeigt:

- Fig. 1 Das Prinzip der Kopplung eines Funkruf- und GSM-Netzes;
- Fig. 2 Vereinfachte Darstellung der benötigten Netzarchitektur;
- Fig. 3 Kopplung der Netze in einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 4 Kopplung der Netze in einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 5 Kopplung der Netze in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 6 Schematischer Aufbau eines geeigneten Endgerätes;
- Fig. 7 Funktionsprinzip der Rufquittierung mit der "Economy"-Endgerätekonfiguration.

Fig. 1 zeigt das generelle Konzept der Erfindung. In einem bekannten Funkrufnetz 1 (z. B. Cityruf, ERMES) wird ein Rufsignal 2 an ein Endgerät 3 ausgesendet, das zum Empfang von Funkrufen eingerichtet ist. Zusätzlich ist das Endgerät 3 GSM-kompatibel oder zumindest mit einem GSM-Mobilfunkgerät koppelbar. Dadurch ist es möglich, mit dem Endgerät über das GSM-Mobilfunknetz 5 ein dem Funkruf zugeordnetes Quittierungssignal 4 zu senden, das von einer entsprechenden GSM-Vermittlungsstelle empfangen wird. Zwischen dem Funkrufnetz 1 und dem Mobilfunknetz 5 besteht eine Schnittstelle 6, durch welche eine direkte Verbindung zwischen den beiden Netzen hergestellt wird. Das Quittierungssignal 4 wird vom GSM-Mobilfunknetz 5 an das Funkrufnetz 1

übergeben und dort registriert bzw. weiterverarbeitet. Zusätzlich besteht noch die Möglichkeit, den Aufenthaltsbereich des Endgerätes 3 mittels den im GSM-Mobilfunknetz implementierten Funktionen zu orten und diese Ortsinformationen dem Funkrufnetz zu Verfügung zu stellen. Mit diesen Ortsinformationen ist das Funkrufnetz in der Lage, die Funkrufe gezielt im ermittelten Aufenthaltsbereich des Teilnehmers auszusenden.

In Fig. 2 ist in vereinfachter Form die benötigte Netzarchitektur dargestellt. Die Funkrufvermittlung 7 des Funkrufnetzes 1, hier im Beispiel ein ERMES Funkrufnetz, besitzt über eine direkte Schnittstelle 6 und ein Gateway 20 Zugang zu einer Vermittlungsstelle MSC des GSM-Netzwerks 5. Die zuständige Stelle für die Verwaltung der Teilnehmerdaten im Funkrufnetz 22 ist mit der Stelle zur Datennachverarbeitung 21 des GSM-Netzes verbunden, so daß gemeinsame Teilnehmerdaten beiden Netzen zugänglich und untereinander austauschbar sind.

Die Kundenschnittstelle 23 des Funkrufsystems ermöglicht es Dritten, einen Funkruf zu veranlassen und die Quittierung des Funkrufes z. B. über sein Telefon entgegenzunehmen.

Zur Realisierung der Verbindung zwischen GSM-Netz und Funkrufnetz sind drei Konzepte vorgesehen:

Gemäß Fig. 3 erfolgt die Anbindung der beiden Netze, GSM-Netz 5 und Funkrufnetz 1, durch ein Gateway (Zugang), das mit einem Short Message Service Center 10 (SMSC) des GSM-Netzes realisiert werden kann. In GSM-Netzen (insbesondere dem D1-Netz) hat ein SMSC schon heute Gateway-Funktionen, d. h. es ist für eine Anbindung an externe Systeme vorbereitet.

Das SMSC 10 besteht im wesentlichen aus zwei Komponenten:

#### Interworking Entity 11 (IW Entity)

Die IW Entity 11 stellt die Schnittstelle zum Signalisierungsstandard des GSM-Netzes dar und verfügt über ein MAP Interface (MAP: Mobile Application Part). Durch bestehende MAP Signalisierungsprozeduren können der Aufenthaltsbereich des Teilnehmers und damit die Funkrufzone ermittelt werden, sowie auch die SMS Prozeduren abgewickelt werden, die zur Quittierung eines Funkrufes notwendig sind.

#### Service Center 12 (SC)

Hierbei handelt es sich um das eigentliche Service Center. Das Service Center 12 verfügt u. a. über eine direkte Schnittstelle 12 zur Vermittlungsstelle 7 (PNC: Paging Network Controller) des Funkrufnetzes, welche z. B. eine standardisierte X.25 Schnittstelle (Paketorientierte Übertragung) sein kann. Im Paging Network Controller 7 ist ebenfalls eine X.25 Schnittstelle vorzusehen. Die benötigten Datenbanken zur Zuordnung von Teilnehmer- und Gerätekennungen, zur Ermittlung der Ortsinformationen sowie zur Speicherung der Statusinformationen von Funkrufen (die quittiert werden sollen) werden im Service Center 12 implementiert. Die Datenbanken im Service Center 12 haben z. B. folgende Einträge:

- Teilnehmeridentität IMSI/MSISDN
- MSC-Kennung
- Speicherung und Auswertung von Statusinformationen für jeden Funkruf:
  - Funkruf ausgesendet, erwarte Quittierung
  - Quittierung ist erfolgt
  - Quittierungsparameter
  - weitere Parameter zur Zuordnung der Quittierung zu einem bereits ausgesendeten Funkruf (z. B. laufende Numerierung eines Funkrufes, Empfangsdatum.)
- Datum/Uhrzeit der letzten Datenbankaktion

#### Paging Network Controller (PNC)

Die zur Zuordnung von Teilnehmern (MSISDN/IMSI) und Gerätekennung (PagerID), zur Ermittlung der Ortsinformationen sowie zur Speicherung weiterer Statusinformationen von den jeweiligen Funkrufen benötigten Datenbanken sollten im PNC 7 implementiert sein. Somit müssen nur an einer Stelle im System relevante Teilnehmerdaten administriert und gepflegt werden. Der PNC 7 benötigt die Teilnehmerdaten, um zu ermitteln, ob ein Funkruf an einen Teilnehmer gesendet und die erfindungsgemäßen Prozeduren durchlaufen werden sollen.

An dieser Stelle kann also die Verbindung zwischen Funkruf- und GSM-Teilnehmerdaten hergestellt werden. Die PNC Datenbanken haben z. B. folgende Funktionen:

- Zuordnung der Pager ID zur MSISDN/IMSI (und umgekehrt)
- Zuordnung der MSC-Kennung zu(r) Funkrufzone(n)
- Speicherung und Auswertung von Statusinformationen für jeden Funkruf, z. B.:
  - Teilnehmerdaten
  - für jeden Funkruf spezifische Daten
  - Überwachung von Laufzeiten zw. Funkruffaussendung und Quittierung
  - Speicherung der letzten Funkrufzone
  - Quittierungsstatus

Die Überprüfung und der Vergleich der Daten, ob eine Short Message Informationen zur Quittierung eines ausgesendeten Funkruf enthält, findet im PNC 7 statt. Das PNC muß auch die Laufzeiten zwischen Funkruffaus-

sendung und der Quittierung überwachen und dann entscheiden, ob der Funkruf noch einmal ausgesendet werden soll.

Gemäß Fig. 4 besteht eine weitere und preiswerte Möglichkeit zur Realisierung in der Benutzung eines speziellen Gateway-Rechners 14. Der Gateway-Rechner ist ein Hilfsmittel, mit welchem ein Zugang zum Mobilfunknetz 5 geschaffen wird. Dadurch ist es möglich, Signalflüsse im Netz zu überwachen und darzustellen, spezielle Signalflüsse zu simulieren und in das Netz einzuspeisen und mit externen Komponenten zu kommunizieren.

Der Gateway-Rechner ist ein Rechner mit SS #7-Protokollstack und einer Anbindung an das SS #7-Netz, der nach einer entsprechenden Programmierung genau die beschriebenen Aufgaben erfüllen kann wie ein Multilink-Monitoringsystem. Durch Hinzufügen einer Komponente zum Multilink-Monitoringsystem 14, die auch aktiv Signalisierungsnachrichten SS #7 versenden kann, können die oben beschriebenen Funktionen ohne Modifikation des vorhandenen Short Message Service Center (gemäß Konzept 1) erreicht werden.

Die Datenbanken zur Zuordnung von Teilnehmer- und Gerätekennungen, zur Ermittlung der Ortsinformationen sowie zur Speicherung der Statusinformationen von Funkrufen können z. B. auf einem separaten Datenbankserver, ähnlich wie bei Konzept 1, implementiert werden, der über eine geeignete Schnittstelle 16 an den Gateway-Rechner 14 angebunden wird, um diesen von aufwendigen Datenbankoperationen zu entlasten. Der Gateway-Rechner 14 ist über eine geeignete Schnittstelle 17 mit der Vermittlungsstelle 7 des Funkrufsystems 1 verbunden. Der Gateway-Rechner besteht bei einer auf diesen Anwendungsfall abgestimmten Konfiguration im wesentlichen aus in zwei Komponenten:

#### a. Modul für SS #7-Kommunikation

Dieses Modul stellt analog zur Interworking-Entity des SMSC die Schnittstelle zum SS #7-Netz dar und verfügt über die Fähigkeit, GSM MAP-Nachrichten zu erzeugen und zu versenden sowie ankommende GSM MAP-Nachrichten zu dekodieren. Dadurch kann das System mit GSM-Netzkomponenten kommunizieren und die GSM MAP-Prozeduren für Quittierung und Lokalisierung ausführen.

#### b. Modul für Kommunikation via Netzwerk

Über diese Komponente wird das Multilink-Monitoringsystem an ein Netzwerk zur Kommunikation mit dem PNC angeschlossen.

Fig. 5 zeigt eine weitere Möglichkeit der Netzverbindung zwischen einem GSM-Mobilfunknetz 5 und einem ERMES-Funkrufnetz 1. Die verwendete Netzarchitektur entspricht im wesentlichen der von Konzept 1 gemäß Fig. 3.

Die Anbindung des GSM-Netzes 5 an das Funkrufnetz 1, z. B. über eine X.25-Schnittstelle, wird wiederum durch ein im SMSC 10 implementiertes Gateway erreicht. Die Anbindung des SMSC 10 an das GSM-Netz 5 erfolgt über eine SS #7-Schnittstelle. Der vom ERMES-Funkrufnetz 1 periodisch ausgestrahlte Paging Area Code (Funkrufzonencode) wird vom Endgerät 3 empfangen und per Short Message an das SMSC 10 (Signal 4') und von dort über die X.25-Schnittstelle an den PNC 7 des Funkrufnetzes übertragen. Damit "weiß" das Funkrufnetz, wo sich der Funkrufempfänger 3 befindet, so daß ein gezieltes Aussenden eines Funkrufes an das jeweilige Endgerät 3 möglich ist. Die GSM Location Update Prozedure für die Rufzonenbestimmung des Endgerätes 3 wird nicht benötigt.

Unter Umständen ist es möglich, daß beim Einbuchen des Endgerätes 3 in das GSM-Netz 5 automatisch ein Location Update (Signalisierung 24) durchgeführt wird. Jedoch ist es durch die Nutzung des ausgesendeten Paging Area Codes nicht notwendig, die ermittelte GSM-Location in eine entsprechende Funkrufzone umzusetzen und dem PNC 7 mitzuteilen.

Anhand der Fig. 2 und 3 werden die Möglichkeiten zur Lokalisierung des Endgerätes beschrieben: Das Service Center 12 erhält vom Funkrufnetz 1 über die netzübergreifende Schnittstelle 13 die Aufforderung, den (letzten bekannten) Aufenthaltsort eines Endgerätes 3 zu ermitteln. Die IW Entity 11 ermittelt durch eine Signalisierungsprozedur die Kennung der GSM-Vermittlungsstelle (MSC), die den Teilnehmer augenblicklich versorgt. Die MSC Kennung wird im Service Center 12 oder in der Funkrufvermittlungsstelle 7 in eine entsprechende Funkrufzone umgesetzt. Dies funktioniert GSM-Netzweit und kann durch internationales Roaming (GSM und ERMES) sogar auch für ausländische Funkrufzonen genutzt werden. GSM-Netze sind in verschiedene MSC Bereiche eingeteilt, die entsprechenden Funkrufzonen des Pagingnetzes zugeteilt werden können. Die ermittelte Funkrufzone wird zum Funkrufnetz 1 übertragen und der Funkruf dann gezielt nur in dieser Zone ausgesendet. Dies führt zu einer immensen Airtime-Einsparung.

Im Service Center 12 wird ein Datenbankeintrag angelegt, der den Status und wichtige Parameter für den Funkruf bzw. die Quittierung des Funkrufes enthält.

Wenn das GSM-Mobilitätsmanagement in vollem Umfang genutzt werden soll, ist es sinnvoll, daß das spezielle Endgerät 3 keine "IMSI Detach Message" versendet. Durch die Übertragung einer IMSI Detach Message vor jedem Ausschalten des GSM-Endgerätes wird nämlich die Übertragung der Ortsinformationen unterbunden, was bei der erfindungsgemäßen Anwendung jedoch unerwünscht ist. Wird die Übertragung der IMSI Detach Message doch zugelassen, liefert die Prozedur keine MSC Kennung zurück, falls das Mobilfunkgerät ausgeschaltet ist. Für eine sinnvolle Nutzung des Mobilitäts-Managements ist es erfindungsgemäß aber notwendig, daß immer eine MSC Kennung zurückgegeben wird, die den Aufenthaltsort eines Mobilfunktelefons auf MSC-Ebene angibt.

Wie dargelegt, ist es sinnvoll, die IMSI Detach Message zu unterdrücken, jedoch ist es nicht zwingend erforderlich, um die Erfindung zu nutzen.



Ist es nämlich nicht möglich, die IMSI Detach Message zu unterdrücken, kann vor Aussendung der Funknachricht durch einen "Systemruf" das Endgerät aufgefordert werden, eine Location Update im GSM-Netz durchzuführen und somit eine Ermittlung des Aufenthaltsbereiches zu ermöglichen.

Der normale Betriebszustand des Endgeräts wird aus Energiespargründen ein ständig eingeschalteter Funkempfänger und ein nur für die Ortsbestimmung und die Quittierung eingeschaltetes GSM-Mobilfunkteil sein.

Anwendung und Möglichkeiten der Lokalisierung:

Die Location Update Prozedur im GSM-Netz (zur Ortsbestimmung) kann dabei — aus Energiespargründen — über einen Timer zyklisch/periodisch durchgeführt werden (automatisches Einschalten der Mobilfunkkomponente und Durchführung eines Location Updates) oder auch manuell durch Drücken einer Taste als "Follow-Me"-Funktion. Denkbar wäre auch eine Programmierung dieses Timers durch einen speziellen Funkruf oder eine Short Message, um je nach Mobilität des Teilnehmers verschiedene Timerwerte einzustellen. Ist der Mobilfunkteil des Endgeräts 3 über längere Zeit ausgeschaltet oder besteht kein Funkkontakt, so kann kein GSM Location Update durchgeführt werden und das Endgerät befindet sich möglicherweise schon in einem anderen Bereich als die ermittelte Funkrufzone.

Lokalisierung durch Übertragung des Paging Area Codes mit Short Message (z. B. bei ERMES). Das Funkrufnetz 1 sendet regelmäßig (in Abständen geringer als eine Sekunde) die aktuelle Paging Area, d. h. die Funkrufzonenerkennung aus.

Das Endgerät 3 empfängt und speichert dieses aktuelle Paging Area und sendet das Paging Area durch eine SMS Mobile Originated Prozedur über den GSM Rückkanal 4 an das Gateway 20. Über das Gateway 20 wird der PNC 7 informiert und dort in der Datenbank für den jeweiligen Teilnehmereintrag ein Update des Paging Areas durchgeführt (Paging Area Update).

Anhand des ausgestrahlten Paging Area Codes kann das Endgerät ständig durch Vergleich mit dem gespeicherten "alten" Paging Area Code überprüfen, ob es sich in einem neuen Paging Area aufhält. Erkennt das Endgerät, daß es sich in einem neuen Paging Area aufhält oder die gespeicherte Information über das Paging Area verloren gegangen ist, wird ein Paging Area Update gestartet. Durch diese Paging Area Update Prozedur kann sichergestellt werden, daß Funkrufe immer im aktuellen Paging Area versendet werden.

Das GSM Location Update wird in diesem Konzept nur dazu benötigt, die GSM-Komponente des Endgeräts im GSM-Netz einzubuchen und dadurch das Versenden von Short Messages zu ermöglichen.

Nachfolgend werden die einzelnen Quittierungsmöglichkeiten näher vorgestellt. Eine Umstellung von manueller auf automatische Quittierung kann dabei am Endgerät einstellbar sein.

#### Quittierung eines Funkrufes

Der folgende Abschnitt beschreibt die Prozedur zur Quittierung eines Funkrufes über den Short Message Service.

Die Prozedur kann sinngemäß von den beschriebenen Konzepten angewendet werden. Die Quittierungsfunktion wird in erster Linie dazu verwendet, dem System anzuzeigen, daß ein Funkruf erfolgreich übertragen und vom Teilnehmer empfangen worden ist und somit keine erneute Funkruffaussendung notwendig ist (Acknowledge). In einer weitergehenden Stufe kann vom Teilnehmer Nutzinformation (vordefinierte oder freidefinierte Antworten auf den Funkruf) mit der Quittierung in einer Short Message versendet werden (extended-Acknowledge).

Zur Quittierung eines empfangenen Funkrufes können spezielle Short Messages vom Endgerät 3 abgeschickt werden. Dafür ist zuvor ein Einbuchen in das GSM-Netz notwendig. Das Endgerät sendet eine Short Message zum Short Message Service Center 10. Das Service Center 12 erkennt eine Short Message, die einen Funkruf quittieren soll. Bestimmte Parameter und evtl. der Text der Short Message, die einen Funkruf identifizieren, werden vom Service Center 12 ermittelt/extrahiert und entsprechende Informationen an das Funkrufnetz 1 übermittelt, beispielsweise, wenn das Service Center 12 aufgrund der Einträge in der Statusdatenbank erkennt, daß ein Funkruf quitiert worden ist. Der Eintrag in der Statusdatenbank wie auch die Short Message im SC kann anschließend gelöscht werden.

#### Automatische Quittierung durch Endgerät

Bei Empfang eines Funkrufes erfolgt automatisch die Quittierung des Funkrufes (falls GSM-Funkabdeckung vorliegt). Der Pager schaltet über die interne Schnittstelle das Mobilfunkteil ein und es erfolgt eine automatische Quittierung über GSM nach dem Einbuchen in das GSM-Netz.

#### Manuelle Quittierung

Bei manueller Quittierung schaltet der Pager das Mobilfunkteil bei Empfang einer Nachricht ein. Dann erfolgt die Quittierung manuell durch Drücken eines Quittierungsknopfes.

Vorteil: sehr hohe Stand-by Zeiten des Empfängers durch geringen Energieverbrauch des Mobilfunkteiles.

#### Erzeugen einer Short Message

Die Logik des Endgeräts 3 erzeugt nach dem Empfang eines Funkrufes eine Short Message, die alle Daten enthält, die zur Quittierung des Funkrufes benötigt werden. Dazu können im Funkruf enthaltene Daten (z. B. laufende Nummer der Nachricht), Systemparameter (z. B. Empfangsdatum und Uhrzeit) sowie Daten der SIM-Karte benutzt werden. Informationen zur MSISDN des Teilnehmers, die Destination Address und die Service

Center Address müssen vorliegen.

Damit ist eine "reine" Quittierung d. h. die Meldung an das Funkrufnetz, das ein bestimmter Funkruf übertragen und empfangen worden ist, möglich.

- Neben der reinen Quittierung "Funkruf empfangen" gibt es die Möglichkeit, durch Übergabe von vordefinierten (im Funkruf enthaltenen) Antworten oder selbst definierte Texte in die zu bildende Short Message zusätzliche Nutzdaten zum Gateway zu übertragen. Diese Nutzdaten können durch die Quittierungsprozedur vom Gateway 20 zum PNC 7 übertragen werden.

Weitere Funktionen/Anwendungen:

- 10 — Die Umstellung von manueller auf automatische Quittierung ist am Endgerät einstellbar.
- Der Teilnehmer kann die Quittierungsfunktion für Funkrufe im Funkrufsystem aktiv oder passiv schalten.
- Eine Nicht-Quittierung einer Nachricht in einem vordefinierten Zeitraum hat eine Rufwiederholung zur Folge.
- 15 — Eine Nicht-Quittierung einer Nachricht in einem vordefinierten Zeitraum oder nach mehrmaliger Rufwiederholung hat z. B. eine bundesweite Rufaussendung zur Folge. Erfolgt dann immer noch keine Quittierung, könnte eine entsprechende Information an einen Ausweich-Pager/SMS-Empfänger oder Fax-Nummer abgesetzt werden.
- Eine manuelle Quittierung über jedes MFV-Telefon ist durch Eingabe eines Quittierungscode möglich
- 20 — eine Quittierungsbestätigung kann in einer entsprechenden Software integriert werden.
- Eine Quittierungsbestätigung kann über einen Auskunftsservice (z. B. Sprachserver) abgefragt werden.

Die manuelle Quittierung kann gemäß Fig. 7 im einfachsten Fall auch direkt über das GSM-Endgerät oder jedes beliebige MFV fähige Telefon 18 erfolgen. Eine Ortsbestimmung bei der "Economy"-Lösung ist nicht praktikabel, da GSM-Endgerät und Pager physikalisch getrennte Geräte sind. Der Pager wird in seinen normalen Funkrufzonen betrieben bzw. der Ruf wird nur in diesen Zonen ausgesendet.

Für eine Quittierung über MFV-fähige Telefone kann entweder der Code aus dem PNC 7 bei Anwahl einer speziellen Anwahlnummer herausgefiltert werden, oder es muß ein weiterer Zugang 19 zum SMSC 10 geschaffen werden und dort die Quittierungsmeldung identifiziert und ausgewertet werden.

30 Unabhängig von der verwendeten Methode ergibt sich folgende prinzipielle Vorgehensweise:

Wird ein Funkruf ausgesendet, so kann der Empfänger der Nachricht direkt über sein GSM-Endgerät bzw. über jedes MFV fähige Telefon 18 die Quittierung durchführen. Er hat einen persönlichen Quittierungscode und bekommt z. B. bei Numerik- und Text-Rufen über die Rufnummerierungsfunktion die Nummer des Funkrufes, der quittiert werden muß mitgeteilt. Dabei sind auch Parameterübergaben möglich, z. B. Ja: 007; Nein: 4711.

35 Der Quittierungscode kann als Beispiel folgendermaßen aufgebaut sein:

Zugangsnummer zur Eingabe des Quittierungscode: 016x

Funkrufnummer des Empfängers: 1234567

Nr. des zu quittierenden Rufs: 2

Quittierungscode: 007 (für Ja)

40 Vollständiger Quittierungscode. 016x 1234567 2 007

Neben der reinen Quittierung "Funkruf empfangen" gibt es die Möglichkeit, durch Parameterübergabe in GSM auf die Funkrufe abgestufte Antworten abzusetzen, z. B. Ja, Nein, Ich rufe zurück etc. Diese vordefinierten — aber auch vom Teilnehmer selbst definierbare — Antworten können ausgewählt und mit dem Quittierungssignal zurückgesendet werden.

45 Die möglichen Endgerätekonfigurationen zur Nutzung des erfindungsgemäßen Verfahrens sollen nachfolgend anhand Fig. 6 näher beschrieben werden.

Ein Endgerät 3 besteht aus den Komponenten Funkruf-Modul 25, GSM-Modul 26 und Controller 27. Es kann ein externer Schalter 28 vorgesehen sein, über welchen der Benutzer das GSM-Modul abschalten kann, um Batteriekapazität zu sparen.

50 Das Endgerät verfügt vorzugsweise über ein Anzeigedisplay und zusätzliche Bedienknöpfe (nicht dargestellt). Die Stromversorgung erfolgt über Batterien oder Akkus.

#### Funkruf-Modul 25

55 Das Funkruf-Modul 15 enthält alle Funktionalitäten eines bekannten Funkrufempfängers. Diese sind eventuell um weitere Funktionalitäten erweitert:

- Vom Controller 27 gesteuert kann das Funkruf-Modul, zwischen den Zuständen Locking-Mode und Non-Locking-Mode wechseln.
- 60 — Er informiert den Controller 27 über den Eingang einer Paging-Nachricht, damit die Nachricht bestätigt werden kann.
- Er informiert den Controller 27 über den Serviceverlust auf der aktuellen Paging-Frequenz
- Befindet sich das Funkruf-Modul 25 im Zustand Locking-Mode und die Funkversorgung für die aktuelle Paging-Frequenz ist nicht mehr ausreichend, um Paging-Nachrichten zu empfangen, so werden alle Funkruf-Frequenzen gescannt. Die Liste derjenigen Frequenzen, für die eine ausreichend Funkversorgung existiert, wird dem Controller übermittelt.
- 65 — Auf Anforderung muß dem Controller 27 die Subsequence Mask (SM) übertragen werden.
- Eine Änderung der SM, z. B. über die Funkruf-Luftschnittstelle, muß dem Controller mitgeteilt werden.

## GSM-Modul 26

Das GSM-Modul 26 besteht aus dem Mobile Equipment und dem SIM (Subscriber Identity Module). Im GSM-Modul sind zumindest die Funktionalitäten implementiert, die zum Quittierungsbetrieb benötigt werden. Externe Baugruppen, wie Tastatur, Display, Mikrofon und Lautsprecher können entfallen. Durch den externen Schalter 28 erhält das GSM-Modul ein- bzw. ausgeschaltet werden. Vom Controller 27 kann das GSM-Modul aktiviert bzw. deaktiviert werden. Ein ausgeschaltetes GSM-Modul kann vom Controller 27 solange nicht aktiviert werden, bis es über den Schalter 28 wieder eingeschaltet wird. Die SIM im GSM-Modul ist eine Standard SIM nach GSM 11.11. Zum Betrieb des GSM-Modul muß die PIN auf der SIM deaktiviert sein. Aus Sicht eines GSM Netzes verhält sich ein aktiviertes GSM-Modul 26 wie ein GSM-Endgerät:

- Die Aktivierung des GSM-Moduls 26 entspricht dem Einschalten eines GSM-Telefons durch den Teilnehmer. Hierbei wird sich das GSM-Modul in ein verfügbares GSM-Netz einbuchen.
- Ein aktiviertes GSM-Modul kann auf Anforderung des Controllers 27 eine GSM-Short-Message (SMS-MO) an das vom Controller vorgegebene PNC übertragen.
- Bei der Deaktivierung des GSM-Moduls erfolgt ggf. eine Abmeldung im GSM-Netz durch IMSI-Detach.

Das GSM-Modul informiert den Controller 27 über den Zustand seines Mobility Management (MM) Sublayers, sowie über Erfolg oder Mißerfolg einer gesendeten SMS.

## Controller 27

Der Controller 27 verbindet Funkruf-Modul 25 und GSM-Modul 26 des Endgerätes 3 und steuert Aktivierung, Versenden von Kurznachrichten und Deaktivierung des GSM-Moduls 26. Durch das Funkruf-Modul 25 angestoßen, führt der Controller 27 zwei Prozeduren aus, die Paging-Area-Update Prozedur und die Acknowledge Prozedur.

Der Controller 27 kann als selbständige Baugruppe oder als Prozeß im Steuerrechner implementiert sein.

## Paging-Area-Update Prozedur

Mit der Paging-Area-Update Prozedur sorgt der Controller 27 dafür, daß das PNC in der Lage ist nach dem Verlust der alten Paging-Area dem Endgerät wieder Nachrichten zu senden. Ist das Funkruf-Modul 25 im Locking-Mode und ist die Funkversorgung auf die gelockte Paging-Area nicht mehr gegeben, so wird der Controller 27 hierüber informiert und startet die Paging-Area-Update Prozedur.

Im ersten Schritt scannt das Funkruf-Modul die verfügbaren Funkruf-Frequenzen. Das Ergebnis wird an den Controller übertragen, der dann einen der folgenden Mechanismen durchführt:

- 1) Die Operator ID (OPID) einer oder mehrerer Paging-Areas ist identisch mit der Heimat OPID (OPIDhome) oder mit der zuletzt genutzten OPID:  
Der Controller 27 wählt für diese OPID eine Paging Area aus. Die Auswahl erfolgen mit gleich verteilten Wahrscheinlichkeitsfunktion.  
Der Controller 27 aktiviert das GSM-Modul 26 und überträgt die ausgewählte Paging-Area (OPID, PA) mit einer GSM-SMS an das PNC. Nach erfolgreicher Übertragung wird das Funkruf-Modul 25 in den Locking-State gebracht.
- 2)a) Es werden weder eine Paging Area der zuletzt genutzten, noch der Heimat OPID gefunden:  
Das Funkruf-Modul 25 wird in den Zustand Non-Locking-State gebracht, wodurch auf alle verfügbaren Frequenzen Paging-Nachrichten erwartet werden.
- b) Das GSM-Modul 26 wird aktiviert und über eine GSM-SMS wird dem PNC die Liste der verfügbaren OPIDs und Paging Areas übermittelt. Aus dieser Liste kann das PNC einen zum Funkruf-Roaming geeigneten Netzbetreiber auswählen und hierüber Nachrichten übermitteln.
- c) Solange das Endgerät 3 im Non-Locking-State ist, werden kontinuierlich die verfügbaren OPIDs und Paging Areas ermittelt. Unterscheidet sich die hierbei ermittelte Liste von der zuletzt übertragenen, so wird, wenn OPIDhome nicht zur Verfügung steht, 2b) ausgeführt, ansonsten 1). Es ist evtl. eine Wartezeit zwischen zwei Übertragungen nach 2b) zu definieren. Nach der Übertragung der Kurznachricht wird das GSM-Modul 26 deaktiviert.

Ist der externe Schalter 28 des Endgerätes 3 auf AUS, findet keine Aktivierung des GSM-Moduls 26 statt. Die Übertragung von Informationen an das PNC gilt als gescheitert und wird bis zum Einschalten ausgesetzt.

Die Aktivierung des GSM-Teils 26 sowie die Übertragung einer SMS sollte bevorzugt in der Zeit erfolgen, in denen der Funkruf-Pager keine Nachrichten erwartet. Dies könnte durch Auswertung der Subsequence Mask (SM) erfolgen.

Scheitert die Übertragung der Parameter an das PNC, so deaktiviert der Controller 27 den GSM-Modul 26 und versucht einen erneuten Paging-Area-Update Versuch nach einer noch zu definierenden Zeit. Das Funkruf-Modul wird in den Non-Locking-State gebracht. Mit zunehmender Anzahl von erfolglosen Paging-Area-Update Versuchen wird die Wartezeit größer. Die Anzahl der Versuche ist unbegrenzt.

## Paging-Area Detach

Das Ausschalten des GSM-Moduls 26 könnte dem PNC durch ein Paging-Area Detach mitgeteilt werden. Dabei wird das GSM-Modul 26 vor dem Ausschalten aktiviert, eine SMS mit zu definierendem Inhalt gesendet und das GSM-Modul 26 anschließend deaktiviert. Das Funkruf-Modul 25 wird in den Non-Locking-State gebracht. Scheitert die Übertragung wird kein weiterer Versuch unternommen.

## Acknowledge Prozedur

Der Controller 27 startet eine Acknowledge-Prozedur, sobald das Funkruf-Modul 25 den Eingang einer Paging-Nachricht in anzeigt. Zunächst wird dem Teilnehmer der Eingang der Nachricht angezeigt und die Möglichkeit gegeben eine manuelle Bestätigung auszuwählen (Manuelles Acknowledge). Danach aktiviert der Controller 27 das GSM-Modul 26, und überträgt mit je einer Kurznachricht die Bestätigung für alle noch in nicht bestätigten Funkruf-Nachrichten, in der Reihenfolge des Eingangs, an das Paging-Network-Center (PNC). Neben den in der Software des Endgerätes vordefinierten Antworten, können diese durch evtl. mit der Paging Nachricht empfangenen Antworten erweitert werden. Erfolgt die manuelle Bestätigung nicht innerhalb einer definierten Zeit, so erfolgt eine automatische Bestätigung. Wie bei der manuellen Bestätigung wird dabei das GSM-Modul aktiviert und je eine Kurznachricht als Bestätigung für alle noch nicht bestätigten Funkruf-Nachrichten, in der Reihenfolge des Eingangs, an das Paging-Network-Center (PNC) übertragen. Nach erfolgreicher Übertragung aller Bestätigungen wird das GSM-Modul deaktiviert. Die bei der Quittierung eines Funkrufs gesendete Kurznachricht enthält neben der evtl. zu übertragenden Antwort die Parameter RIC, Paging Area (OPID, PA) in der die Nachricht empfangen wurde, Zeitstempel und Quittierungsnummer. Durch die Übertragung der Paging Area erfolgt mit der Bestätigung ein Implizit-Paging-Area-Update. War die Übertragung erfolgreich, so wird das Funkruf-Modul 25 auf die hierbei übertragene OPID und PA gelocked.

## Scheitern der Acknowledge-Prozedur

Scheitert die Acknowledge-Prozedur (automatisch oder manuell), so wird das GSM-Modul 26 deaktiviert. Nach einer noch zu definierenden Zeit wird ein weiterer Acknowledge Versuch durchgeführt. Die Wartezeit wird mit zunehmender Anzahl von erfolglosen Versuchen größer. Die Anzahl der Versuche wird begrenzt. Die erfolglose Vermittlung wegen fehlender Funkversorgung wird dem Teilnehmer angezeigt, damit dieser die Möglichkeit hat sich in den GSM-Versorgungsbereich zu begeben. Ein erneuter Versuch die Quittung zu übertragen kann evtl. durch einen Tastendruck vom Teilnehmer gestartet werden. Die erfolgreiche Übermittlung oder das endgültige Scheitern der Quittierung von Nachrichten wird dem Teilnehmer angezeigt.

## Personalisierung des Endgerätes

Da eine Standard-SIM genutzt wird, erfolgt die Personalisierung wie bei jeder GSM-SIM. Hierbei wird jedoch die PIN deaktiviert. Die Personalisierung des Endgerätes erfolgt wie für die bekannten Pager durch den Hersteller oder Netzbetreiber. Hierbei wird nicht nur RIC und SM, sondern auch die PNC-Rufnummer (SMS-Service-Center Rufnummer) mitgeteilt. Die Speicherung von RIC, SM und PNC-Rufnummer erfolgt im Endgerät in einem nichtflüchtigen Speicher.

## Mögliche Weiterbildungen der Erfindung

Hat der Teilnehmer sein GSM-Endgerät ausgeschaltet und steht in GSM eine SMS Nachricht zur Übertragung an, so wird diese auf seinen Pager umgeleitet. International Roaming: Besteht ein international Roaming Abkommen mit einem ausländischen GSM-Netzbetreiber, kann der Dienst auch im Ausland genutzt werden, falls dort ein entsprechendes Pagingssystem besteht. Intelligentes Network IN Funktionalität für enhanced Call Forwarding: Falls Mobilfunkteilnehmer nicht erreichbar sind und eine wichtiges Telefongespräch dadurch nicht vermittelbar ist, so erfolgt die Übertragung eines Funkrufs mit der Aufforderung, das Mobilfunktelefon einzuschalten oder sich in den Versorgungsbereich des Mobilfunknetzes zu begeben. Die Call Forwarding Bedingungen können ursprungs- wie auch zeitabhängig wählbar sein. Call Forwarding für wichtige Nachrichten: Alarmierung durch Funkruf wegen dringender Short Message, die nicht übertragen werden kann. Die Call Forwarding Bedingungen können ursprungs- wie auch zeitabhängig wählbar sein.

## Verwendete Abkürzungen

DPC: Destination Point Code (GSM)  
 DPPS: Data Post Processing System (GSM)  
 GMSC: Gateway Mobile Switching Center (GSM)  
 GSM: Global System for Mobile Communication (GSM)  
 GT: Global Title (GSM)  
 HLR: Home Location Register (GSM)  
 IW-Entity: Interworking-Entity (GSM)

IMSI: International Mobile Subscriber Identity (GSM)	
MAP: Mobile Application Part (GSM)	
MFV: Mehrfrequenzwahlverfahren	
MTP: Message Transfer Part SCCP (GSM)	
MSC: Mobile Switching Center (GSM)	5
MSRN: Mobile Station Roaming Number (GSM)	
MSISDN: Mobile Station ISDN Number (GSM)	
O&M: Operation and Maintenance	
OPID: Operator (ERMES)	
PA: Paging Area (ERMES)	10
PAU: Paging Area Update	
Pager ID: Pager Identification (ERMES)	
PNC: Paging Network Controller (ERMES)	
RIC: Radio Identity Code (ERMES)	
SPC: Signalling Point Codes (GSM)	15
SS #7: Signalling System Number 7 (GSM)	
SC: Service Center (GSM)	
SCCP: Signalling Connection Control Part (GSM)	
SHS: Subscriber Handling System (ERMES)	
SIM: Subscriber Identity Module (GSM)	20
SM-PP: Short Message Peer to Peer	
SMS: Short Message Service (GSM)	
SMSC: Short Message Service Center (GSM)	
SMSMO: Short Message Service Mobile Originated (GSM)	
SMSMT: Short Message Service Mobile Terminated (GSM)	25
TCAP: Transaction Capability Application Part (GSM)	
VLR: Visitor Location Register (GSM)	
VMSC: Visited Mobile Switching Center (GSM)	
Bezugszeichenliste	30
1 Funkrufnetz	
2 Rufsignal	
3 Endgerät	
4, 4' Quittierungssignal	35
5 GSM-Mobilfunknetz	
6 Schnittstelle	
7 Paging Network Controller (PNC)	
8 Mobile Switching Center/Visitor Location Register	
9 Home Location Register (HLR)	40
10 Short Message Service Center (SMSC)	
11 Interworking Entity (IW Entity)	
12 Service Center (SC)	
13 Schnittstelle zwischen GSM- u. Funkrufnetz	
14 Multilink-Monitoringsystem	45
15 Betrieb & Wartung	
16 Administration	
17 Schnittstelle (netzübergreifend)	
18 Telefon	
19 Schnittstelle	50
20 Zugang (Gateway)	
21 DPPS Datennachverarbeitung	
22 Teilnehmerdatenverwaltung (im Funkrufnetz)	
23 Kundenschnittstelle (z. B. für Funkrufaufträge)	
24 Signal	55
25 Funkruf-Modul	
26 GSM-Modul	
27 Controller	
28 Externer Schalter	60
Patentansprüche	
1. Verfahren zur Erweiterung eines unidirektionalen Funkrufnetzes zu einem quasi bidirektionalen Funkrufnetz, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkrufnetz über eine Schnittstelle in Form einer direkten Datenverbindung mit einem Telekommunikationsnetz verbunden ist, so daß ein direkter Datenaustausch zwischen dem Funkrufnetz und dem Telekommunikationsnetz möglich ist, wobei die Aussendung von Funkrufen an ein Endgerät über das Funkrufnetz und eine Übermittlung von Quittierungssignalen und/oder anderen Signalen und Mitteilungen vom Endgerät über Signalisierungskanäle des Telekommunikationsnet-	65

zes erfolgt, von welchem die übermittelten Signale über die direkte Datenverbindung an das Funkrufnetz weitergeleitet und dort verarbeitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsnetz ein GSM-Mobilfunknetz ist.

5 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsnetz ein privates oder öffentliches Fernsprechnetz ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Übertragung von Signalen zwischen dem Endgerät und dem GSM-Mobilfunknetz die Short Message Funktion (SMS) genutzt wird.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle zwischen einem Short Message Service Center (SMSC) des GSM-Netzes und einem Paging Network Controller (PNC) des Funkrufnetzes vorgesehen ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle zwischen einem Gateway-Rechner des GSM-Netzes und einem Paging Network Controller (PNC) des Funkrufnetzes vorgesehen ist.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Paging Network Controller (PNC) über die Schnittstelle eine GSM Mobile Application Part (MAP) Protokollprozedur im GSM-Netz initiiert werden kann, um den Aufenthaltsbereich des Endgerätes innerhalb des GSM-Netzes zu bestimmen.

20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Paging Network Controller (PNC) über die Schnittstelle eine Location Update Prozedur im GSM-Netz initiiert werden kann, um den Aufenthaltsbereich des Endgerätes innerhalb des GSM-Netzes zu bestimmen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufenthaltsbereich des Endgerätes im GSM-Netz einer entsprechenden GSM-Vermittlungsstelle zugeordnet wird und daraus eine entsprechende Funkrufzone des Funkrufnetzes ermittelt werden kann.

25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Funkrufnetz ständig eine Funkrufzonen-Information ausgesendet, diese vom Endgerät empfangen und über den GSM-Rückkanal an den Paging Network Controller zurückgesendet wird, um den Aufenthaltsbereich des Endgerätes innerhalb des Funkrufnetzes zu bestimmen.

30 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkrufsignal nur in der entsprechenden Funkrufzone ausgesendet wird, in der das Endgerät zuletzt lokalisiert wurde.

35 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die benötigten Datenbanken zur Zuordnung von Teilnehmer- und Gerätekennungen, zur Ermittlung von Ortsinformationen sowie zur Speicherung der Statusinformationen von Funkrufen im Short Message Service Center (SMSC) des GSM-Netzes eingerichtet sind.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die benötigten Datenbanken zur Zuordnung von Teilnehmer- und Gerätekennungen, zur Ermittlung von Ortsinformationen sowie zur Speicherung der Statusinformationen von Funkrufen in einem Datenbankserver eingerichtet sind.

40 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die benötigten Datenbanken zur Zuordnung von Teilnehmer- und Gerätekennungen, zur Ermittlung von Ortsinformationen sowie zur Speicherung der Statusinformationen von Funkrufen im Paging Network Controller eingerichtet sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein nicht quittierter Funkruf wiederholt ausgesendet wird.

45 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß ein nicht quittierter Funkruf in einer vorher definierten Rufzone ausgesendet wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16 dadurch gekennzeichnet, daß ein nicht quittierter Funkruf mehrmals in einem sich ständig vergrößerten Rufradius ausgesendet wird.

50 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Funkruf im gesamten Funkrufnetz ausgesendet wird und beim Empfang im Endgerät automatisch eine Ortsbestimmung des Empfängers (Location Update Prozedur) im GSM-Netz auslöst.

55 19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Funkruf in einem fremden, mit dem eigenen Funkrufnetz über Datenaustauschleitungen wenigstens zeitweise verbundenen Funkrufnetz ausgesendet wird und daß eine Übermittlung von Quittierungssignalen und/oder anderen Signalen und Mitteilungen über Signalisierungskanäle eines fremden Telekommunikationsnetzes erfolgt, welches sich im Bereich des fremden Funkrufnetzes befindet, und daß die Weiterleitung der Signale und Mitteilungen an das dem eigenen Funkrufnetz zugeordneten Telekommunikationsnetz erfolgt, von welchem die übermittelten Signale über direkte Datenverbindungen an das eigene Funkrufnetz weitergeleitet und dort verarbeitet werden.

60 20. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 19, gekennzeichnet durch eine direkte Datenverbindung (6, 13, 17) zwischen einem Gateway (20) des Telekommunikationsnetzes (5) und einer Vermittlungsstelle (7) des Funkrufnetzes (1), über welche Datenverbindung (6, 13, 17) Quittierungs- und Ortsinformationen übertragen werden.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gateway (20) ein Short Message Service Center (10) realisiert ist.

65 22. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gateway (20) durch einen Gateway-Rechner realisiert ist.

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Gateway (20) eine Datenbank (12) zur Speicherung und Verarbeitung von teilnehmerspezifischen und funkrufspezifischen

Daten eingerichtet ist.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vermittlungsstelle (7) des Funkrufnetzes eine Datenbank zur Speicherung und Verarbeitung von teilnehmerspezifischen und funkrufspezifischen Daten eingerichtet ist.

25. Endgerät zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Endgerät (3) für den Betrieb in beiden Netzen vorbereitet ist und ein Funkruf-Modul (25) zum Empfang herkömmlicher Funkrufsignale umfaßt, ein zumindest SMS-fähiges Mobilfunk-Modul (26), und eine Steuereinheit (27) zur Verbindung des Funkruf-Moduls (25) mit dem Mobilfunk-Modul (26) und zur Steuerung von Aktivierung, Deaktivierung der Module (25, 26), zum Versenden von Quittierungs-Nachrichten und Initiierung der Paging-Area-Update-Prozedur und/oder Mobilfunk Location Update Prozedur. 5 10

26. Endgerät nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Personalisierung des Mobilfunk-Moduls (26) durch eine Standard-SIM erfolgt.

27. Endgerät nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Schalteinrichtung (28) aufweist, durch welche das Mobilfunk-Modul (26) manuell abgeschaltet werden kann.

28. Endgerät nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß es ein vollwertiges Mobilfunkgerät umfaßt. 15

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



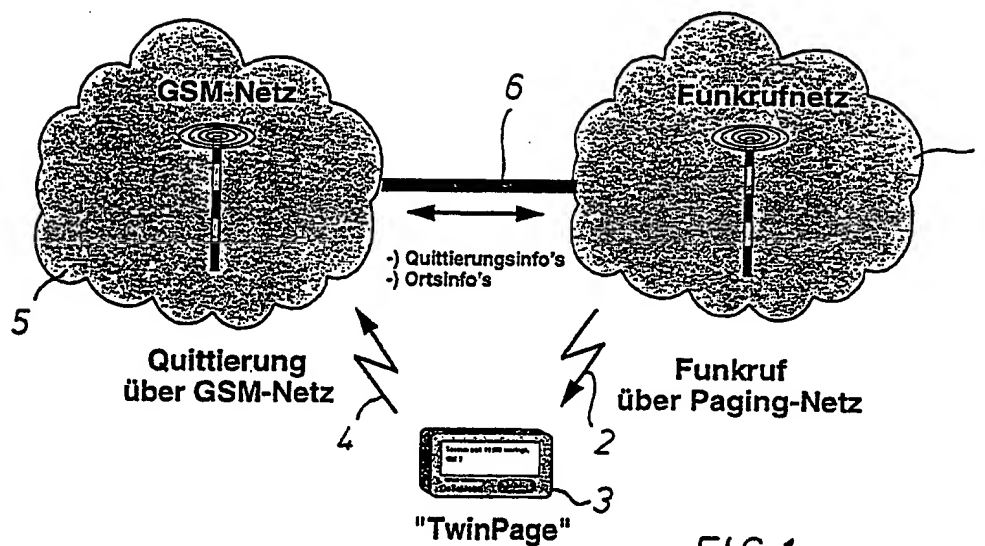


FIG 1

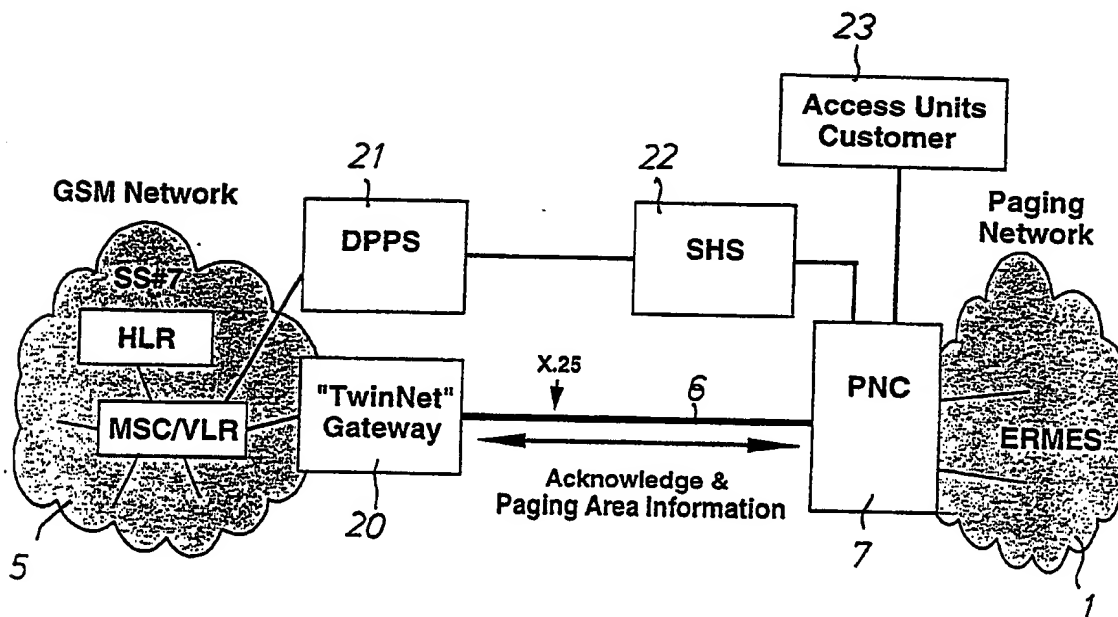


FIG 2

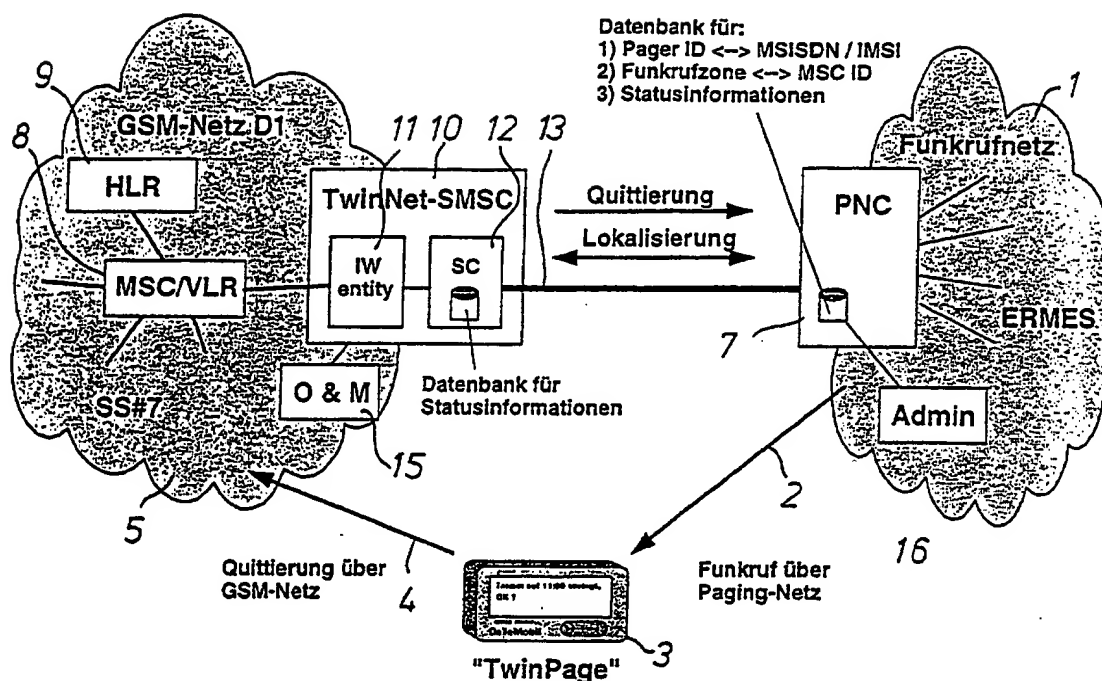


FIG 3

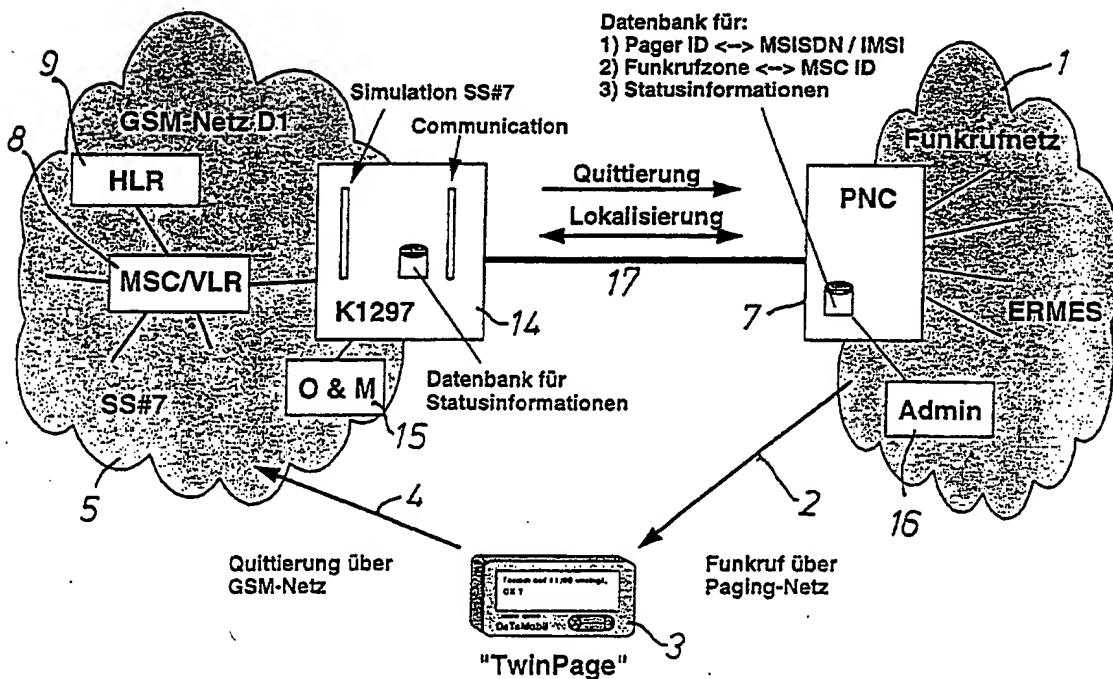


FIG 4

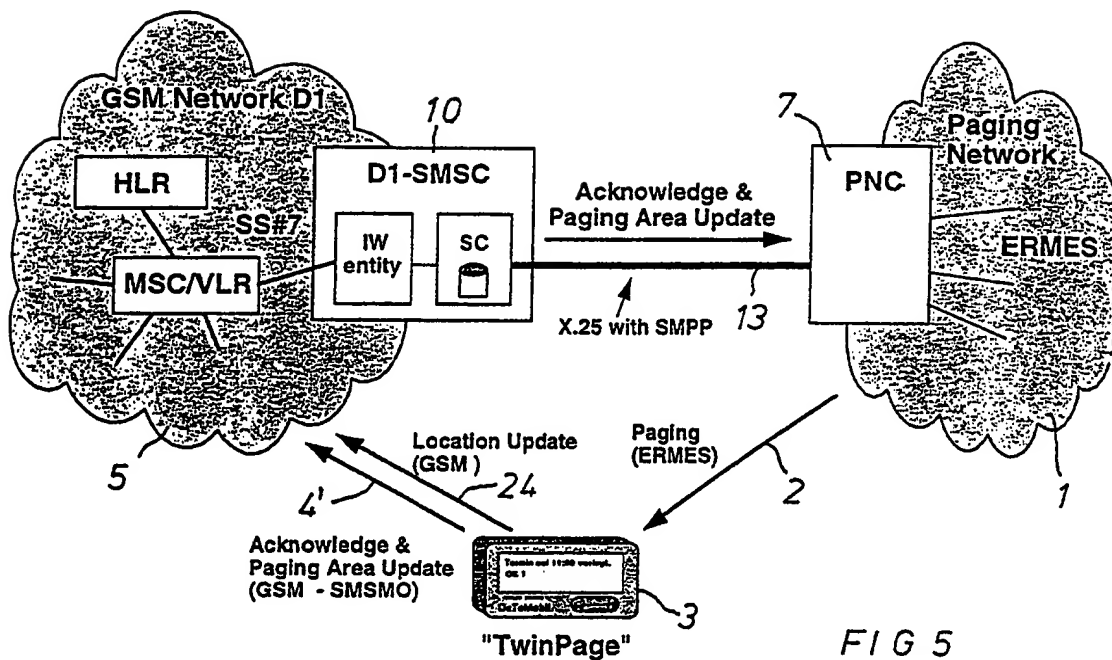


FIG 5

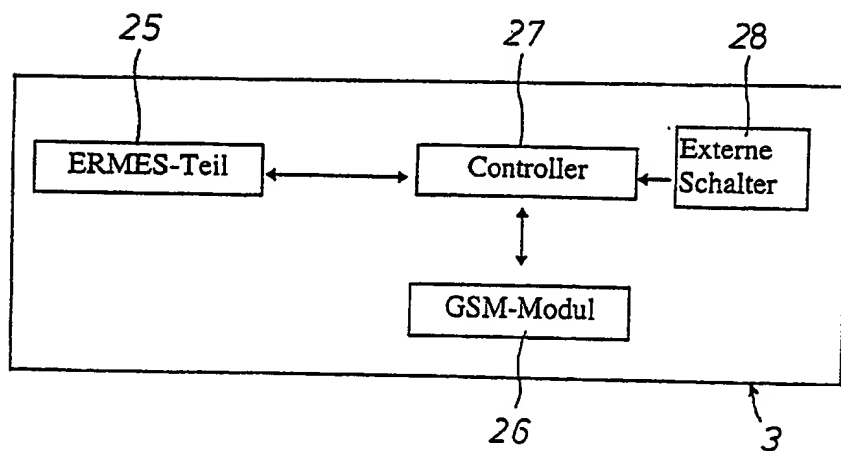


FIG 6

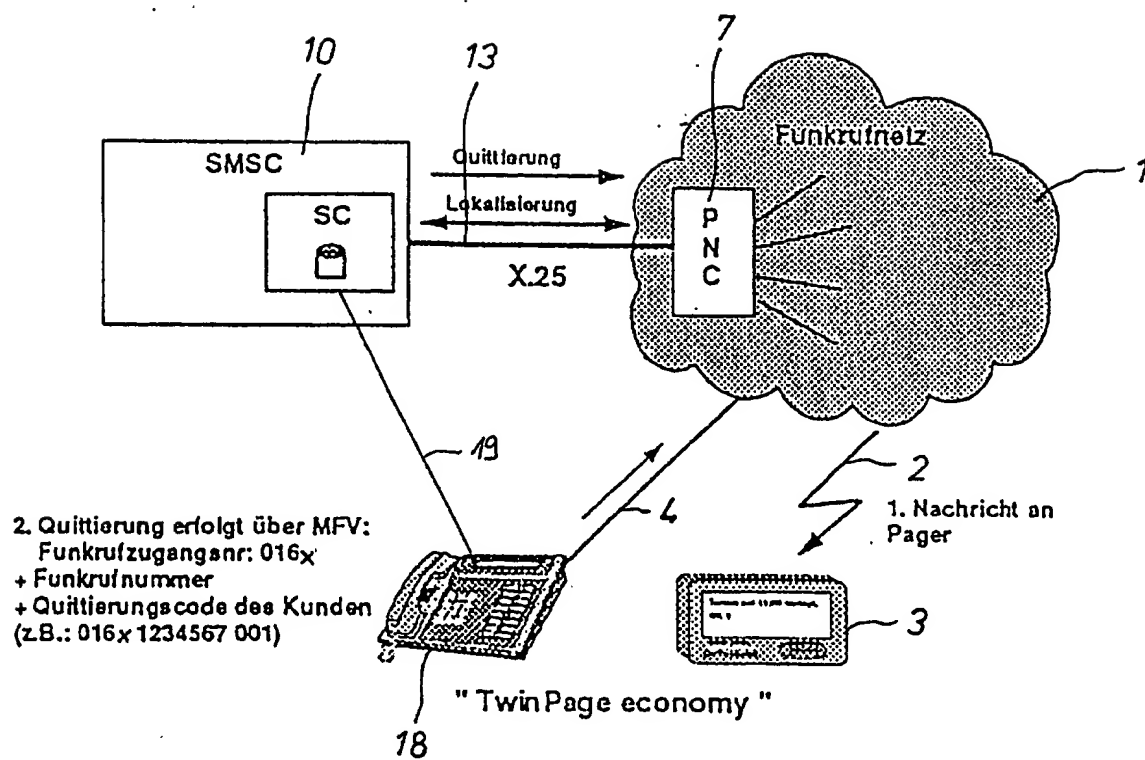


FIG 7